

# DIN EN ISO 748:2022-12 (D)

## Hydrometrie - Durchflussmessung in offenen Gerinnen mittels Fließgeschwindigkeitsmessgeräten (ISO 748:2021); Deutsche Fassung EN ISO 748:2021

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Vorwort.....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe .....	7
4 Grundlage der Messverfahren.....	7
5 Messstellenauswahl.....	8
5.1 Auswahl der Messstelle .....	8
5.2 Markierung der Messstelle.....	9
6 Messung der Querschnittsfläche .....	9
6.1 Allgemeines.....	9
6.2 Messung der Breite .....	9
6.3 Messung der Tiefe .....	10
7 Messung der mittleren Geschwindigkeit .....	10
7.1 Bestimmung der mittleren Geschwindigkeit unter Anwendung von punktuellen Geschwindigkeitsmessungen .....	10
7.1.1 Allgemeines.....	10
7.1.2 Durchführung der Messung .....	10
7.1.3 Schräg verlaufende Strömung.....	11
7.1.4 Verfahren zur Bestimmung der mittleren Geschwindigkeit in einer Messlotrechten .....	12
7.1.5 Integrationsverfahren .....	14
7.1.6 Messabweichungen und Einschränkungen.....	15
7.2 Bestimmung der mittleren Geschwindigkeit aus der Oberflächengeschwindigkeit.....	15
7.2.1 Allgemeines.....	15
7.2.2 Berührungslose Systeme .....	16
7.2.3 Einpunkt-Oberflächenverfahren mittels eines Fließgeschwindigkeitsmessgerätes .....	16
7.2.4 Messung der Geschwindigkeit mit Schwimmern .....	16
7.2.5 Ausnahmen.....	16
7.2.6 Hauptquellen von Messabweichungen.....	16
8 Berechnung des Durchflusses .....	17
8.1 Arithmetische Verfahren .....	17
8.1.1 Allgemeines.....	17
8.1.2 Verfahren des mittleren Querschnitts.....	17
8.1.3 Querschnittsmittverfahren .....	18
8.1.4 Bathymetrische Messlotrechten.....	18
8.2 Verfahren der unabhängigen Messlotrechten .....	19
8.3 Verfahren des mittleren Querschnitts — Horizontale Ebenen.....	21
9 Unsicherheiten bei der Durchflussmessung.....	21
9.1 Allgemeines.....	21
9.2 Verfahren zur Berechnung der Unsicherheit des Durchflusses bei der Geschwindigkeitsmessung mit dem Fließgeschwindigkeitsmessgerät .....	21

9.2.1	Allgemeines.....	21
9.2.2	Beiträge zur Unsicherheit.....	21
9.3	Verfahren zur Berechnung der Unsicherheit des Durchflusses bei der Messung der Fließgeschwindigkeit mit Schwimmern .....	24
9.3.1	Allgemeines.....	24
9.3.2	Beiträge zur Unsicherheit.....	24
9.3.3	Kombinierte Unsicherheit des Durchflusses.....	25
9.4	Einschränkungen .....	26
9.5	Interpolierter Schätzer für die Varianz (IVE, en: Interpolated Variance Estimator) .....	27
9.6	Q+ .....	27
9.7	Flaure .....	27
<b>Anhang A (informativ) Einsatz von Fließgeschwindigkeitsmessgeräten zur Bestimmung der Geschwindigkeit an einem Punkt .....</b>		
		<b>28</b>
A.1	Allgemeines.....	28
A.2	Fließgeschwindigkeitsmessgerät mit rotierendem Element.....	28
A.2.1	Allgemeines.....	28
A.2.2	Integrationsverfahren unter Anwendung eines Fließgeschwindigkeitsmessgerätes.....	28
A.3	Akustische Doppler-Geschwindigkeitsmessgeräte (ADV, en: Acoustic Doppler Velocimeters) .....	29
A.4	Akustische Echokorrelations- Geschwindigkeitsmessgeräte (AECVs, en: Acoustic Echo Correlation Velocimeters).....	29
A.5	Akustisches Doppler-Gerät zum Messen von Strömungsprofilen (ADCP, en: Acoustic Doppler Current Profiler) — Stationäres Verfahren.....	30
A.6	Elektromagnetische Fließgeschwindigkeitsmessgeräte.....	30
<b>Anhang B (informativ) Messung der Oberflächengeschwindigkeit mit Schwimmern .....</b>		
		<b>31</b>
B.1	Messung der Geschwindigkeit mit Schwimmern.....	31
B.1.1	Allgemeines.....	31
B.1.2	Auswahl der Messstelle .....	31
B.1.3	Durchführung der Messung .....	31
B.2	Schwimmerarten .....	31
B.2.1	Oberflächenschwimmer.....	31
B.2.2	Doppelschwimmer.....	31
B.2.3	Andere Schwimmerarten.....	32
B.3	Bestimmung der Geschwindigkeit.....	32
B.3.1	Verfahren.....	32
B.3.2	Oberflächenschwimmer.....	32
B.3.3	Doppelschwimmer.....	32
B.3.4	Andere Schwimmerarten.....	32
B.4	Hauptquellen von Messabweichungen.....	32
B.5	Bestimmung des Durchflusses aus Oberflächenschwimmer-Geschwindigkeitsmessungen.....	33
<b>Anhang C (informativ) Beispielsysteme zur Bestimmung der Oberflächengeschwindigkeit.....</b>		
		<b>35</b>
C.1	Oberflächengeschwindigkeitsradargeräte .....	35
C.1.1	Allgemeines.....	35
C.1.2	Leitlinien zur Installation eines Oberflächenradars — Muster-Schnellstartanleitung.....	35
C.2	Kameragestützte Geschwindigkeitsmessung (PIV, en: Particle Image Velocimetry) .....	36
C.3	Laser .....	37
<b>Anhang D (informativ) Unsicherheiten bei der Fließgeschwindigkeitsflächenmessung.....</b>		
		<b>38</b>
D.1	Allgemeines.....	38
D.2	Unsicherheiten in der Breite ( $u_b$ ) .....	38
D.3	Unsicherheiten der Tiefe ( $u_d$ ).....	38
D.4	Unsicherheiten bei der Bestimmung der mittleren Fließgeschwindigkeit.....	39
D.4.1	Messzeit ( $u_e$ ) .....	39
D.4.2	Anzahl von Punkten in der Messlotrechten ( $u_p$ ) .....	40
D.4.3	Kalibrierung des Fließgeschwindigkeitsmessgerätes mit rotierendem Element ( $u_c$ ) .....	40
D.4.4	Anzahl der Messlotrechten ( $u_m$ ) .....	40

<b>Anhang E (informativ) Geschwindigkeitsmessung unter Eisbedingungen.....</b>	<b>42</b>
<b>E.1 Sicherheitsmaßnahmen für Messungen von der Eisdecke .....</b>	<b>42</b>
<b>E.2 Geschwindigkeitsflächenverfahren.....</b>	<b>42</b>
<b>E.2.1 Allgemeines.....</b>	<b>42</b>
<b>E.2.2 Auswahl der Messstelle .....</b>	<b>43</b>
<b>E.2.3 Häufigkeit von Wasserabflussmessungen.....</b>	<b>43</b>
<b>E.2.4 Messung der Dicke der Eisdecke .....</b>	<b>43</b>
<b>E.2.5 Messung der Tiefe des Eisbreis.....</b>	<b>44</b>
<b>E.2.6 Bestimmung der effektiven Tiefe.....</b>	<b>44</b>
<b>E.2.7 Geschwindigkeitsmessungen .....</b>	<b>44</b>
<b>E.2.8 Durchflussmessungen unter Bedingungen einer teilweisen Eisdecke .....</b>	<b>46</b>
<b>E.2.9 Durchflussmessungen unter Bedingungen von mehrschichtigem Eis.....</b>	<b>46</b>
<b>E.2.10 Durchflussmessungen unter Bedingungen einer Wasserströmung über dem Eis.....</b>	<b>46</b>
<b>E.2.11 Durchflussberechnung .....</b>	<b>46</b>
<b>E.3 Verfahren der repräsentativen Messlotrechten.....</b>	<b>47</b>
<b>E.3.1 Kurzbeschreibung des Verfahrens .....</b>	<b>47</b>
<b>E.3.2 Auswahl der Messlotrechten und Bestimmung des Korrekturfaktors.....</b>	<b>47</b>
<b>E.3.3 Anwendungsgrenzen.....</b>	<b>47</b>
<b>E.4 Beurteilung von Messunsicherheiten bei Durchflussmessungen im Winter und Berechnungen .....</b>	<b>47</b>
<b>E.5 Ein Verfahren zur kontinuierlichen Berechnung des Durchflusses .....</b>	<b>48</b>
<b>Anhang F (informativ) Korrekturen für die benetzte Länge des Drahtseiles / der Lotleine, wenn Tiefen mit einem nicht senkrecht zur Oberfläche eintauchenden Drahtseil / Lotleine gemessen werden.....</b>	<b>49</b>
<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>52</b>